

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KEDELAI DAN IAA
TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET
KRISAN (*Chrysanthemum indicum* L.)
PADA MEDIA MS SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Oleh

**M. ARIF RAMADAN
1204290119
AGROEKOTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KEDELAI DAN IAA
TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET
KRISAN (*Chrysanthemum indicum* L.)
PADA MEDIA MS SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Oleh

**M. ARIF RAMADAN
1204290119
AGROEKOTEKNOLOGI**

**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Studi (S1) pada Fakultas Pertanian Jurusan Agroekoteknologi
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

Komisi Pembimbing

**Ir. Bambang SAS., M.Sc. Ph. D.
Ketua**

**Ir. Asritanarni Munar, M.P.
Anggota**

**Disahkan Oleh,
Dekan Fakultas Pertanian**

Ir. Asritanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 28 Oktober 2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya:

Nama : Muhammad arif ramadan

NPM : 1204290119

Judul Skripsi : “PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KEDELAI DAN IAA TERHADAP PERTUMBUHAN PLANLET KRISAN (*Chrysanthemum indicum* L.) PADA MEDIA MS SECARA IN VITRO”

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarism), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, Februari 2018
Yang menyatakan,

Muhammad Arif Ramadan
1204290119

RINGKASAN

MUHAMMAD ARIF RAMADAN “Pengaruh Pemberian Ekstrak Kedelai Dan IAA Terhadap Pertumbuhan Planlet Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) Pada Media MS Secara In Vitro.

Dibimbing oleh : Ir. Bambang SAS., M.Sc. Ph. D. selaku ketua komisi pembimbing dan Ir. Asritanarni Munar, M.P. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2016 sampai Oktober 2016 di UPT, Balai Benih Induk Hortikultura Jl. Abdul Haris Nasution No. 20 Medan Johor. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor, faktor pertama ekstrak kedelai dengan 3 taraf yaitu: K_0 = Tanpa perlakuan (Kontrol), K_1 = ekstrak dari 30 g kedelai, K_2 = ekstrak dari 60 g kedelai dan faktor kedua IAA dengan 3 taraf yaitu : I_0 = Tanpa perlakuan (Kontrol), I_1 = 0,5 mg, I_2 = 1 mg. Parameter yang di amati meliputi persentase hidup, tinggi planlet, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian IAA memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi planlet, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar, sedangkan pemberian ekstrak kedelai tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter penelitian.

SUMMARY

MUHAMMAD ARIF RAMADAN “The Effect of Extract Soy and IAA on growth Planlet Chrysanthemum (*Chrysanthemum indicum* L.) In the Media MS in Vitro. Guided by: Ir. Bambang SAS., M.Sc. Ph. D. as chairman of the supervising commission and Ir. Asritanarni Munar, M.P. as a member of the supervising commission. This study was conducted in August 2016 to October 2016 in the Unit, Balai Benih Induk Hortikultura street Abdul Haris Nasution No. 20 Medan Johor. This study uses a completely randomized design (RAL) Factorial with two factors, the first factor extracts soy with 3 extent namely: K_0 = without treatment (Control), K_1 = extract of 30 g of soybeans, K_2 = extract of 60 g of soybeans and two factor IAA with 3 extent namely : I_0 = without treatment (Control), I_1 = 0,5 mg, I_2 = 1 mg. Parameters observed include the percentage of life, plantlets height, number of leaves, number of roots, root length. The results showed that administration of IAA significant effect on the parameters of the plantlets height, number of leaves, number of roots, root length, while the soybean extract had no significant effect on all parameters of the study.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan baik. Tidak lupa penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW. Adapun judul penelitian ini, **“Pengaruh Pemberian Ekstrak Kedelai dan IAA terhadap Pertumbuhan Plantlet Krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) pada Media MS Secara in vitro**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S-1 Program Studi Agroekoteknologi pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayahanda Muchsiwan, S.H. dan Ibunda Lily Srimurti yang telah memberikan dukungan moril maupun materil.
2. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Sekaligus Anggota Komisi Pembimbing.
3. Ibu Dafni Mawar Tarigan S.P., M.Si. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Thamrin, S.P., M.Sc. Selaku Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Ir Wan Afriani Barus, M.P. Selaku Ketua Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Ir. Bambang SAS., M.Sc. Ph. D. Selaku Ketua Komisi Pembimbing.
7. Seluruh teman – teman stambuk 2012 seperjuangan jurusan agroekoteknologi atas bantuan dan dukungannya.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Februari 2018

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian	3
Kegunaan Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	5
Morfologi Tanaman Krisan.....	5
Akar.....	5
Batang	5
Daun	5
Bunga	6
Buah dan biji	6
Syarat Tumbuh Tanaman Krisan	6
Lingkungan Kultur	8
Peranan Ekstrak Kedelai Dan IAA (Indole Acetic Acid)	9
Peranan Ekstrak Kedelai	9
Peranan IAA (Indole Acetic Acid).....	10

BAHAN DAN METODE PENELITIAN.....	13
Tempat Dan Waktu	13
Bahan dan Alat.....	13
Metode Penelitian	13
Metode Analisis Data.....	14
PELAKSANAAN PENELITIAN.....	16
Pembuatan Medium Murashige dan Skooge (MS).....	16
Aplikasi Perlakuan	16
Sterilisasi Alat-Alat Media.....	17
Persiapan Planlet.....	17
Penanaman Planlet Krisan	18
Pemeliharaan Planlet Krisan	19
Parameter Pengamatan yang diukur.....	19
Persentase Tumbuh	19
Tinggi Planlet (cm)	20
Jumlah Daun (helai).....	20
Jumlah Akar (helai).....	20
Panjang akar (cm)	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
Kesimpulan	31
Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	35

DAFTAR TABEL

No.	Keterangan	Halaman
1.	Persentase Tumbuh Planlet Krisan pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.....	21
2.	Tinggi Planlet pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.....	22
3.	Jumlah Daun pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.....	24
4.	Jumlah Akar pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.....	26
5.	Panjang Akar pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.....	28

DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
1.	Hubungan Tinggi Planlet Umur 7 MST dengan Pemberian ZPT IAA.....	23
2.	Hubungan Jumlah Daun Umur 7 MST dengan Pemberian ZPT IAA.....	25
3.	Hubungan Jumlah Akar Umur 7 MST dengan Pemberian ZPT IAA.....	27
4.	Hubungan Panjang Akar Umur 7 MST dengan Pemberian ZPT IAA.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

No	Keterangan	Halaman
1.	Bagan (lay out) Penelitian.....	35
2.	Bagan Planlet per Unit Penelitian	36
3.	Data Pengamatan Persentase Hidup Tanaman Krisan 7 MST.....	37
4.	Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Tanaman Krisan 7 MST	37
5.	Data Pengamatan Tinggi Planlet Tanaman Krisan 2 MST.....	38
6.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Planlet Tanaman Krisan 2 MST.....	38
7.	Data Pengamatan Tinggi Planlet Tanaman Krisan 3 MST.....	39
8.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Planlet Tanaman Krisan 3 MST.....	39
9.	Data Pengamatan Tinggi Planlet Tanaman Krisan 4 MST.....	40
10.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Planlet Tanaman Krisan 4 MST.....	40
11.	Data Pengamatan Tinggi Planlet Tanaman Krisan 5 MST.....	41
12.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Planlet Tanaman Krisan 5 MST.....	41
13.	Data Pengamatan Tinggi Planlet Tanaman Krisan 6 MST.....	42
14.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Planlet Tanaman Krisan 6 MST.....	42
15.	Data Pengamatan Tinggi Planlet Tanaman Krisan 7 MST.....	43
16.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Planlet Tanaman Krisan 7 MST.....	43
17.	Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 2 MST	44
18.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 2 MST	44
19.	Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 3 MST	45
20.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 3 MST	45
21.	Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 4 MST	46
22.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 4 MST	46

23. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 5 MST	47
24. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 5 MST	47
25. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 6 MST	48
26. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 6 MST	48
27. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 7 MST	49
28. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 7 MST	49
29. Data Pengamatan Jumlah Akar Tanaman Krisan 7 MST	50
30. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Tanaman Krisan 7 MST	50
31. Data Pengamatan Panjang Akar Tanaman Krisan 7 MST.....	51
32. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar Tanaman Krisan 7 MST.....	51

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Krisan merupakan tanaman bunga hias berupa perdu dengan sebutan lain seruni atau bunga emas (Golden Flower) yang berasal dari dataran Cina. Tanaman Krisan dari Cina dan Jepang menyebar ke kawasan Eropa dan Prancis tahun 1795. Tahun 1808 M Colvil dari Chelsea mengembangkan 8 varietas krisan di Inggris. Pada abad ke 17 krisan mulai masuk ke Indonesia, sejak tahun 1940 krisan dikembangkan secara komersial. Selain itu krisan juga merupakan tanaman global paling ekonomis kedua saat tanaman floricultural meningkat, dan salah satu yang paling penting dalam tanaman hias (Van dan Heuvelink, 2006).

Tingginya permintaan tanaman hias untuk menjadikan usaha di bidang pengadaan tanaman hias sangat menjanjikan keuntungan yang besar, salah satu tanaman hias yang populer adalah krisan. Di Indonesia, permintaan terhadap bunga krisan meningkat 25% per tahun, bahkan permintaan pasarnya meningkat 31,62%. Ekspor bunga krisan ke luar negeri seperti Belanda, Brunei, Singapura, Jepang, dan UEA mencapai 1,44 juta tangkai. Permintaan pasar yang tinggi tersebut menjadikan tanaman krisan mempunyai prospek yang cerah untuk dikembangkan baik pada saat ini maupun yang akan datang (Balai Penelitian Tanaman Hias, 2000).

Kultur jaringan merupakan teknik untuk menumbuh kembangkan bagian tanaman baik berupa sel, jaringan ataupun organ dalam keadaan aseptik secara *in vitro*, yang ditandai dengan kondisi kultur aseptik, penggunaan media buatan yang mengandung nutrisi lengkap, Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) serta kondisi ruang kultur, suhu dan pencahayaan yang terkontrol (Yusnita, 2003).

Kacang kedelai mengandung sekitar 9% air, 40 gr/100 gr protein, 18 gr/100 gr lemak, 3,5 gr/100 gr serat, 7 gr/100 gr gula dan sekitar 18% zat lainnya. Minyak kedelai banyak mengandung asam lemak tidak jenuh (86%) terdiri dari asam linoleat sekitar 52%, asam oleat sekitar 30% dan asam jenuh hanya sekitar sekitar 14% yaitu 10% asam palmitat, 2% asam stearat dan 2% asam arachidat. Dibandingkan dengan kacang tanah dan kacang hijau, kacang kedelai mengandung asam amino esensial yang lebih lengkap dan juga kacang kedelai ini turut mengandung hormon sitokinin (Syarif dan Irawati, 1988).

Sitokinin ialah senyawa hormon tumbuhan turunan adenin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dan diferensiasi mitosis, disintesis pada ujung akar dan ditranslokasi melalui pembuluh xilem. Sitokinin berperan merangsang pertumbuhan sel dalam jaringan yang disebut eksplan dan merangsang pertumbuhan tunas daun. Aplikasi untuk merangsang tumbuhnya tunas pada kultur jaringan atau pada tanaman induk, namun sering tidak optimal untuk tanaman dewasa (Wetherell, 1982).

Fungsi IAA adalah sebagai hormon pengembangan sel yang struktur kimianya mirip asam amino triptofan. Penelitian menunjukkan pada tanaman yang diberi IAA akan mengalami pertumbuhan yang cepat. Auksin juga berperan dalam menaikkan tekanan osmosis, menaikkan permeabilitas sel terhadap air, mengurangi tekanan di dinding sel, meningkatkan sintesis protein, meningkatkan plastisitas, dan pengembangan dinding sel. Auksin dapat mempercepat pembentukan dan perpanjangan batang serta daun. Selain itu auksin juga berperan dalam pertumbuhan awal akar. IAA: meningkatkan jumlah akar serabut, memacu pertumbuhan akar pada stek tanaman dan sering digunakan dalam pembibitan

tanaman dengan stek. Selain itu IAA juga berperan mempercepat perkembangan ukuran buah dan pertumbuhan kuncup baru (Zulkarnain, 2009).

Menurut Nurhayati (2004), dalam penelitiannya tentang efektivitas penyiraman air leri dan ekstrak sari kedelai terhadap pertumbuhan tanaman *Sansevieria trifasciata* (lidah mertua) berpengaruh positif untuk pertumbuhan tanaman lidah mertua. Sedangkan berdasarkan Anik Yuliaty (2007), memberikan perlakuan penyiraman air kelapa dan ekstrak sari kedelai terhadap pertumbuhan tanaman *Neoregelia spectabilis* (nanas hias) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman nanas hias (Kesi, 2010).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian berupa penggabungan antara ekstrak kedelai dan IAA, yang diharapkan memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan planlet krisan pada media MS secara *in vitro*

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kedelai dan IAA terhadap pertumbuhan planlet krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) pada media MS secara *in vitro*.

Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian ekstrak kedelai terhadap pertumbuhan planlet krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) pada media MS secara *in vitro*.
2. Ada pengaruh pemberian IAA terhadap pertumbuhan planlet krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) pada media MS secara *in vitro*.

3. Ada interaksi pemberian ekstrak kedelai dan IAA terhadap pertumbuhan planlet krisan (*Chrysanthemum indicum* L.) pada media MS secara in vitro.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan dalam kultur jaringan pertumbuhan planlet krisan.

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan krisan diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Asterales

Famili : Asteraceae

Genus : *Chrysanthemum*

Spesies : *Chrysanthemum indicum* L. (Tjitrosoepomo, 1996).

Akar

Perakarannya tunggang berwarna putih yang keluar dari batang utama. Perakaran tanaman krisan dapat menyebar ke semua arah pada kedalaman 30 cm – 40 cm.

Batang

Batang tanaman krisan memiliki tekstur lunak, tumbuh tegak, dan berwarna hijau dengan bentuk membulat dan permukaannya kasar. Batang dari bunga ini juga dapat mengeras atau berkayu dengan warna hijau kecoklatan jika ia dibiarkan tumbuh terus.

Daun

Daun tanaman krisan bertipe daun tunggal, berseling berbentuk lonjong dan ujungnya runcing, pangkal membulat, tepi bertoreh, panjang 7-13 cm, lebar 3-6 cm pertulangan menyirip, tebal, permukaan kasar dan berwarna hijau.

Bunga

Dari bentuk bunga yaitu bunga majemuk yang berbentuk cawan, di ketiak daun atau di ujung batang, garis tengah 3-5 cm, kelopak bentuk cawan, ujung runcing, benang sari dan putik halus, berkumpul di tengah bunga, mahkota lonjong panjang 3-8 mm berwarna kuning.

Buah dan Biji

Buah dan bijinya berbentuk lonjong dan kecil. Jika masih muda buah krisan berwarna putih dan berubah menjadi hitam ketika tua. Bentuknya lonjong, kecil dan ditutupi oleh selaput buah (Rukmana, 2002).

Penyediaan bibit krisan dapat dilakukan secara generatif dan vegetatif. Namun, perbanyakan secara generatif sangat jarang dilakukan di Indonesia, karena kendala iklim yang menyebabkan tanaman sukar berbiji. Selain itu, perbanyakan generatif juga dinilai kurang menguntungkan karena pada tanaman hasil persilangan mempunyai sifat heterozigot (Priyono, 1992).

Perbanyakan melalui biji pun juga membutuhkan waktu yang lama serta penanganan khusus untuk mencapai fase generatif yang optimal. Krisan dapat diperbanyak dengan menggunakan anakan, stek pucuk maupun stek batang. Untuk mendapatkan tanaman dengan jumlah yang banyak, seragam, dalam waktu yang relatif singkat, perbanyakan dapat dilakukan dengan sistem kultur jaringan yang melalui kultur meristem guna mendapat tanaman krisan yang bebas penyakit.

Syarat Tumbuh Tanaman Krisan

Krisan dapat tumbuh baik di dataran tinggi (>800 m dpl) dengan pH tanah 5,5 - 6. Penanaman di daerah pegunungan dengan pH tanah 5 - 5,5 perlu didahului dengan pengapuran. Krisan memerlukan tanah dengan kesuburan sedang karena

tanah yang subur akan mengakibatkan tanaman menjadi rimbun. Apabila ditanam di pot pH media yang sesuai adalah 6,2 - 6,7. Secara genetik krisan merupakan tanaman hari pendek, untuk mendapatkan pertumbuhan yang seragam dan produksi bunga yang tinggi, pertumbuhan vegetatifnya perlu diberi perlakuan hari panjang dengan penambahan cahaya lampu pijar atau neon (Harry, 1994).

Daerah tropis seperti di Indonesia suhu rata-rata harian di dataran rendah terlalu tinggi untuk pertumbuhan tanaman krisan, suhu udara di siang hari yang ideal untuk pertumbuhan tanaman krisan berkisar antara 20 – 26⁰C dengan batas minimum 17 – 30⁰C. Suhu udara pada malam hari merupakan faktor penting dalam mempercepat pertumbuhan tunas bunga. Suhu ideal berkisar antara 17 - 30⁰C bila suhu turun sampai di bawah 16⁰C, maka pertumbuhan tanaman menjadi lebih vegetatif bertambah tinggi dan lambat berbunga. Pada suhu tersebut intensitas warna bunga meningkat (cerah) sebaliknya bila suhu malam terlalu tinggi dapat berakibat melunturnya warna bunga sehingga penampilan tampak kusam walaupun bunganya masih segar. Kelembaban udara antara 70% - 80% dinilai cocok untuk pertumbuhan tanaman krisan. Kelembaban udara yang tinggi mengakibatkan transpirasi (penguapan air) dari tanaman menjadi kecil dalam waktu pendek. Keadaan ini membuat tanaman selalu dalam keadaan segar. Untuk waktu yang agak lama, dengan tidak adanya sirkulasi air dalam tanaman menyebabkan penyerapan air dan unsur hara terlarut dari dalam tanah juga sedikit. Kekurangan nutrisi kebalikannya, kelembaban udara yang rendah menyebabkan transpirasi tanaman menjadi tinggi. Air menguap dengan cepat melalui pori-pori daun dan perakaran ini berarti menyerap air dari tanah. Bila tanaman terlambat mengganti defisit air dalam pucuk-pucuk yang baru tumbuh menjadi layu atau

mengeringnya tepian daun yang sudah dewasa (Hasim dan Reza, 1995).

Lingkungan Kultur

Lingkungan kultur merupakan hasil interaksi antara eksplan, wadah kultur dan lingkungan eksternal ruang kultur, yang berpengaruh sangat besar terhadap sistem kultur jaringan. Sejumlah faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan kultur adalah suhu, cahaya, karbondioksida, oksigen, dan kelembapan.

Suhu

Temperatur yang dibutuhkan untuk dapat terjadi pertumbuhan yang optimum umumnya berkisar diantara 20^o-30^oC. Dalam kultur jaringan suhu tergantung juga terhadap jenis tanaman yang akan di kultur secara in vitro (Sriyanti, 1994).

Cahaya

Cahaya, terutama sekali panjang gelombang, kerapatan *flux*, *fotoperiodesitas* sangat penting artinya bagi pertumbuhan dan morfogenesis tanaman pada kultur in vitro. Meskipun demikian, peranan cahaya tidak terlalu penting pada fotosintesis in vitro di bandingkan dengan kultur in vitro. Oleh karena itu, pentingnya cahaya di kultur jaringan terletak pada pengaruh terhadap fotomorfogenesis bukan terhadap fotosintesis (Edysofyan, 2012).

Karbondioksida

Pengaruh karbondioksida di dalam kultur jaringan berkaitan erat dengan kebutuhan bagi proses fotosintesis. Secara umum, diduga bahwa CO₂ merupakan syarat mutlak untuk kultur tanaman tingkat tinggi di bawah kondisi cahaya (Gammon, 1985).

Sejumlah peneliti mengungkapkan bahwa tidak ada atau sedikit sekali pengaruh CO₂ yang tinggi terhadap pertumbuhan eksplan yang kekurangan klorofil atau terhadap eksplan yang kekurangan klorofil atau terhadap eksplan yang dikulturkan di dalam kondisi gelap (Farsianz, 1993).

Oksigen

Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas bagi pembelahan dan pertumbuhan sel-sel pada jaringan yang dikulturkan secara in vitro. Namun, sedikit sekali ditemukan laporan yang mengungkapkan keterlibatan oksigen didalam system kultur in vitro (Hidayat, 2007).

Kelembapan

Kelembapan merupakan faktor penting yang sangat menentukan keberhasilan kultur in vitro berbagai spesies tanaman. Kelembapan relatif di dalam ruang kultur sekitar 70%, namun kebutuhan kelembapan di dalam wadah kultur mendekati 90% (Taufiq, 2004).

Ekstrak Kedelai dan IAA (*Indole Acetic Acid*)

Ekstrak Kedelai

Ekstrak sari kedelai mengandung zat-zat mineral, salah satunya fosfor. Fosfor berperan bagi tanaman karena untuk membantu pertumbuhan tanaman. Kekurangan fosfor maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Fosfor merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman. Fosfor berperan dalam memacu pertumbuhan akar dan pembentukan sistem perakaran yang baik dari benih dan tanaman, mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah, bahan pembentuk inti sel dan dinding sel, mendorong pembentukan klorofil, penting untuk enzim-enzim pernapasan, penting dalam cadangan dan transfer

energi (ATP + ADP), komponen asam nukleat (RNA dan DNA), merangsang pembelahan sel, memperbesar jaringan sel dan berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman baik fotosintesis maupun respirasi (Koswara, 1992).

Fosfor merupakan unsur hara kedua yang penting bagi tanaman setelah nitrogen. Fosfor umumnya diserap tanaman sebagai ortofosfat primer (H_2PO_4) atau bentuk sekunder (HPO_4^{2-}). Fosfor dalam tanah terikat oleh bahan organik sehingga tidak tersedia bagi tanaman. Fosfor sangat vital bagi tanaman karena merupakan sumber energi untuk pertumbuhan tanaman. Kekurangan fosfor berakibat buruk bagi tanaman yaitu pertumbuhannya akan terhambat, dan cepat rontok. Fosfor dianggap sebagai kunci kehidupan walaupun jumlahnya lebih kecil dari kalium dan nitrogen. Unsur ini merupakan komponen tiap sel hidup dan cenderung terkonsentrasi dalam biji dan titik tumbuh tanaman. Fosfor juga berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar terutama pada awal pertumbuhan, mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan buah (Semeru, 1995).

IAA (*Indole Acetic Acid*)

A. Auksin di dalam Perpanjangan Sel

Meristem tunas apikal adalah tempat utama sintesis auksin. Pada saat auksin bergerak dari ujung tunas ke bawah ke daerah perpanjangan sel, maka hormon auksin menstimulasi pertumbuhan sel, mungkin dengan mengikat reseptor yang dibangun di dalam membran plasma. Auksin akan menstimulasi pertumbuhan hanya pada kisaran konsentrasi tertentu yaitu antara : 10^{-8} M sampai 10^{-4} M. Pada konsentrasi yang lebih tinggi auksin akan menghambat perpanjangan sel, mungkin dengan menginduksi produksi etilen, yaitu suatu

hormon yang pada umumnya berperan sebagai inhibitor pada perpanjangan sel (Riyadi, 2014).

B. Auksin dalam Pembentukan Akar Lateral dan Akar Adventif

Auksin digunakan secara komersial di dalam perbanyakan vegetatif tumbuhan melalui stek. Suatu potongan daun, maupun potongan batang, yang diberi serbuk pengakaran yang mengandung auksin, seringkali menyebabkan terbentuknya akar adventif dekat permukaan potongan tadi. Auksin juga terlibat di dalam pembentukan percabangan akar. Beberapa peneliti menemukan bahwa dalam mutan arabidopsis, yang memperlihatkan perbanyakan akar lateral yang ekstrim ternyata mengandung auksin dengan konsentrasi 17 kali lipat dari konsentrasi yang normal.

C. Auksin Sebagai Herbisida

Auksin sintesis, seperti halnya 2,4-dinitrofenol (2,4D), digunakan secara meluas sebagai herbisida tumbuhan. Pada Monocotyledoneae, misalnya : jagung dan rumput lainnya dapat dengan cepat menginaktifkan auksin sintetik ini, tetapi pada Dicotyledoneae tidak terjadi, bahkan tanamannya mati karena terlalu banyak dosis hormonalnya. Menyemprot beberapa tumbuhan serialia ataupun padang rumput dengan 2,4-D, akan mengeliminir gulma berdaun lebar seperti dandelion (Santoso, 2011)

D. Efek Lainnya Dari Auksin

Selain untuk menstimulasi perpanjangan sel dalam pertumbuhan primer; auksin juga mempengaruhi pertumbuhan sekunder, termasuk pembelahan sel di dalam kambium pembuluh, dan dengan mempengaruhi differensiasi xylem

sekunder. Biji yang sedang berkembang mensintesis auksin, untuk dapat meningkatkan pertumbuhan buah di dalam tumbuhan. Auksin sintetis yang disemprotkan kedalam tanaman tomat anggur akan menginduksi perkembangan buah tanpa memerlukan pollinasi. Hal ini memungkinkan untuk menghasilkan tomat tanpa biji, melalui substitusi auksin sintetis, pada auksin yang disintesis secara normal, pada biji yang sedang berkembang (Gunawan, 2006).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2016 sampai Oktober 2016 di UPT. Balai Benih Induk Hortikultura Jl. Abdul Haris Nasution No. 20 Medan Johor.

Bahan dan Alat

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah planlet tanaman krisan, medium MS padat, ekstrak kedelai, IAA, aquades steril, alkohol 96%, dithane M-45, clorox, agrept 20 WP, HgCl₂, detergen, aluminium foil, agar bubuk dan kertas label.

Alat

Alat yang digunakan adalah laminar air flow cabinet, shaker, autoclave, timbangan analitik, petridis, botol kultur, pH meter, oven, rak tabung, gelas ukur, batang kaca pengaduk, pinset, pisau scalpel, gunting, handsprayer, Erlenmeyer, corong, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan dua faktor yang diteliti, yaitu:

1. Faktor Perlakuan ZPT Ekstrak Kedelai dengan 3 taraf yaitu:

K_0 = Tanpa ZPT Ekstrak Kedelai (Kontrol)

K_1 = Ekstrak Dari 30 g Kedelai

K_2 = Ekstrak Dari 60 g Kedelai

2. Faktor Perlakuan ZPT IAA dengan 3 taraf yaitu:

I_0 = Tanpa ZPT IAA (Kontrol)

$$I_1 = 0,5 \text{ mg}$$

$$I_2 = 1 \text{ mg}$$

Jumlah kombinasi perlakuan $3 \times 3 = 9$ kombinasi perlakuan, yaitu:

$$K_0I_0 \quad K_1I_0 \quad K_2I_0$$

$$K_0I_1 \quad K_1I_1 \quad K_2I_1$$

$$K_0I_2 \quad K_1I_2 \quad K_2I_2$$

Jumlah ulangan : 3 ulangan

Jumlah planlet per botol : 1 planlet

Jumlah planlet per unit penelitian : 3 botol

Jumlah keseluruhan : 81 botol

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian akan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT), dengan model linier Rancangan Acak Kelompok (RAL) Faktorial sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari satuan percobaan yang diberikan IAA taraf ke-i, ekstrak kedelai terhadap ke-j dan ulangan ke-k

μ = Nilai tengah populasi

α_i = Pengaruh pemberian IAA taraf ke-i

β_j = Pengaruh pemberian ekstrak kedelai taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh interaksi IAA taraf ke-i dan ekstrak kedelai taraf ke-j

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat dari satuan percobaan yang diberikan IAA taraf ke-i, ekstrak kedelai taraf ke-j dan ulangan ke-k

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan Perlakuan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Kedelai

Pembuatan ekstrak kedelai yaitu mengambil biji kedelai yang baik dan tidak cacat. Biji kedelai ditimbang sesuai perlakuan yaitu 30g dan 60g. Setelah ditimbang, ditambahkan air 200 ml air. lalu direbus sampai mendidih. Setelah direbus lalu dipisahkan air kedelai dengan ampas kedelai dengan menggunakan kertas saringan, ekstrak kedelai yang sudah disaring diambil sebanyak 54 ml.

Pembuatan Medium Murashige dan Skooge (MS)

Pembuatan Media MS dengan melarutkan semua larutan yang dibutuhkan untuk media MS sebagai larutan stok. Ketika semua unsur sudah larut, tambahkan 30 g sukrosa dan tambahkan aquades steril sampai larutan volumenya 900 ml, kemudian aduk menggunakan stirrer. Kemudian, ukur pH menggunakan pH meter. Jika pH kurang dari 5,8 tambahkan NaOH sampai pH mencapai 5,8 dan jika pH lebih dari 5,8 tambahkan HCl sampai pH mencapai 5,8. Selanjutnya, panaskan media yang telah siap dengan menambahkan 8 g agar bubuk sampai mendidih. Kemudian masukkan ke dalam botol kultur dan ditutup menggunakan plastik. Lalu, Media disterilisasi dengan autoklaf pada $121^{\circ}\text{C} - 126^{\circ}\text{C}$ selama 30 menit. Media yang sudah disterilisasi disimpan dalam rak inkubasi, dan media MS siap digunakan.

Aplikasi Perlakuan

Aplikasi perlakuan dilakukan pada proses pembuatan media MS (terlampir).

Ke dalam masing masing erlenmeyer dipipet larutan ZPT yang sudah disiapkan dengan taraf perlakuan.

Sterilisasi Alat-Alat Media

Botol

Botol dan stainless dicuci bersih dengan menggunakan deterjen, setelah itu direndam dengan Clorox yang telah tercampur dengan air selama 3 jam. Kemudian dibilas dengan menggunakan air yang mengalir, lalu ditiriskan. Selanjutnya botol-botol dioven pada suhu 150⁰C selama 4 jam, alat-alat yang berbahan istenlis sebelum dimasukkan ke dalam oven dibungkus rapat dengan alumunium foil.

Laminar Air Flow Cabinet (LAFC)

Laminar Air Flow Cabinet (LAFC) disterilkan dengan alkohol 96% dengan cara menyapukan permukaan bagian dalam laminar dengan kapas atau tisu yang disemprot dengan alkohol 96% dan Alkohol 96% tersebut disemprotkan ke sekitar LAFC dan kemudian di UV selama 60 menit.

Alat – Alat Plastik

Alat – alat dari plastik hanya dicuci bersih dengan menggunakan deterjen, kemudian direndam kedalam air yang telah dicampur dengan clorox, lalu dibersihkan dengan menggunakan air yang mengalir dan kemudian ditiriskan.

Persiapan Plantlet

Planlet yang akan digunakan adalah planlet steril dari planlet pada stek buku tanaman krisan yang sebelumnya telah tumbuh di dalam kultur in vitro. Stok planlet di laboratorium kultur jaringan pada ruang kultur diseleksi untuk memperoleh planlet yang pertumbuhannya sehat, vigor baik, dan tidak menunjukkan gejala penyimpanan. Stok plantlet kemudian dibawa ke ruang tanam

dan botol disemprot alkohol 96% untuk menjaga kesterilan. Botol yang berisi stok plantlet krisan kemudian disusun rapi agar memudahkan kegiatan selanjutnya.

Penanaman Plantlet Krisan

Sebelum penanaman plantlet di ruang tanam, permukaan dan dinding laminar air flow cabinet telah disterilisasi dengan alkohol 96% dan disinari dengan UV selama satu jam. Pada saat memulai kerja, lampu dan boyler dihidupkan sampai pekerjaan selesai. Semua alat yang digunakan harus dalam kondisi aseptik dan aksenik yang disterilisasi dengan alkohol 96% terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam laminar air flow cabinet.

Plantlet steril yang akan digunakan untuk dikulturkan sudah dipersiapkan sebelumnya dan sudah berada di ruang tanam dengan disusun rapi. Plantlet terpilih yang digunakan untuk dikulturkan kemudian dikeluarkan dari botol secara hati-hati dengan menggunakan pinset, kemudian dipotong tiap ruas/buku dari ruas satu sampai ruas empat. Pemotongan dilakukan di dalam petridis menggunakan pisau scalpel. Plantlet yang digunakan adalah batang atau buku-buku batang dari plantlet krisan dengan panjang 1,5-2 m dengan 2-3 daun. Plantlet ditanam pada media perlakuan IAA dan ekstrak kedelai. Setiap satu botol kultur terdiri satu plantlet tanaman krisan.

Botol media yang ditanami terlebih dahulu dipanaskan di atas api bunsen. Plantlet yang ditanam di dalam botol kultur ditutup dengan tutup plastik wrap kemudian diisolasi dengan plastik transparan, setelah itu, botol kultur dipindahkan ke ruang kultur/inkubasi untuk diamati selama enam minggu. Botol kultur selanjutnya diinkubasi dalam ruang pertumbuhan dengan pencahayaan 24 jam di bawah lampu pijar 80 watt, suhu 18-21⁰C dengan kelembapan 60-80 % hingga

plantlet krisan tumbuh (tanaman hasil kultur jaringan yang telah lengkap memiliki bagian-bagian tanaman yang meliputi akar, batang dan daun).

Pemeliharaan Plantlet Krisan

Setiap orang yang memasuki ruangan kultur harus dalam keadaan bersih dan steril agar tidak membawa sumber kontaminasi dari luar. Sebelum memasuki ruang kultur setiap orang harus menunggu di luar ruang kultur selama 15 menit sampai mendapat izin dari petugas laboratorium. Ruang kultur disterilkan setiap minggu dengan sinar ultraviolet selama satu jam dan formalin 1 % setiap hari Kamis atau dilakukan penyemprotan dengan alkohol 96% setiap hari pada permukaan botol sampai terlihat cukup basah. Botol kultur yang terkontaminasi baik disebabkan jamur, bakteri, dan virus segera disingkirkan dari ruang kultur agar botol yang lain tidak terkontaminasi.

Parameter Pengamatan yang diukur

Persentase Tumbuh

Pengamatan dilakukan terhadap plantlet yang mengeluarkan tunas yang muncul pada semua plantlet yang dikultur dan pengamatan dihitung setelah umur 7 MST. Perhitungan persentase tumbuh dapat dihitung dari semua tanaman dalam satu unit penelitian dengan menggunakan rumus sbb :

$$PT = \frac{\text{Jumlah plantlet yang hidup}}{\text{Jumlah plantlet per unit penelitian}} \times 100\%$$

Tinggi Plantlet (cm)

Pengukuran tinggi plantlet dilakukan dari batang tempat keluarnya akar sampai ujung daun tertinggi dengan menggunakan penggaris, pengukuran dilakukan pada umur 2 MST dengan interval 1 minggu sampai umur 7 MST.

Jumlah Daun (helai)

Dilakukan pengamatan dengan menghitung jumlah satuan helai yang telah terbentuk sempurna dan berwarna hijau tua. Penghitungan awal jumlah daun dilakukan dua minggu setelah penanaman. Perhitungan selanjutnya dilakukan pada umur 2 minggu dengan interval 1 minggu sekali sampai tanaman berumur 7 minggu.

Jumlah Akar (helai)

Pengamatan jumlah akar dilakukan pada akhir pengamatan 7 MST (minggu setelah tanam). Tanaman dibongkar lalu diambil secara hati-hati kemudian Jumlah akar dihitung secara visual.

Panjang Akar (cm)

Pengukuran panjang akar dilaksanakan dengan mengukur dari tempat keluarnya akar sampai ujung akar. Pengukuran dilakukan hanya sekali yaitu diakhir pengamatan saat tanaman berumur tujuh minggu setelah tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Persentase Tumbuh

Data pengamatan persentase tumbuh tanaman krisan pada pemberian pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 3 dan 4.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa baik perlakuan pemberian pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA secara mandiri maupun kombinasi, tidak berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh tanaman krisan. Persentase tumbuh planlet krisan berkisar antara 77,77% - 100 %. Data pengamatan persentase tumbuh tanaman krisan dengan perlakuan pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Tumbuh Planlet Krisan pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.

K/I	I0	I1	I2	Rataan
		-----%-----		
K0	100,00	88,89	100,00	96,30
K1	88,89	100,00	88,89	92,59
K2	100,00	88,89	77,77	88,89
Rataan	96,30	92,59	88,89	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Tinggi Planlet (cm)

Data pengamatan tinggi planlet pada pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA umur 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 MST serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 5 sampai 16.

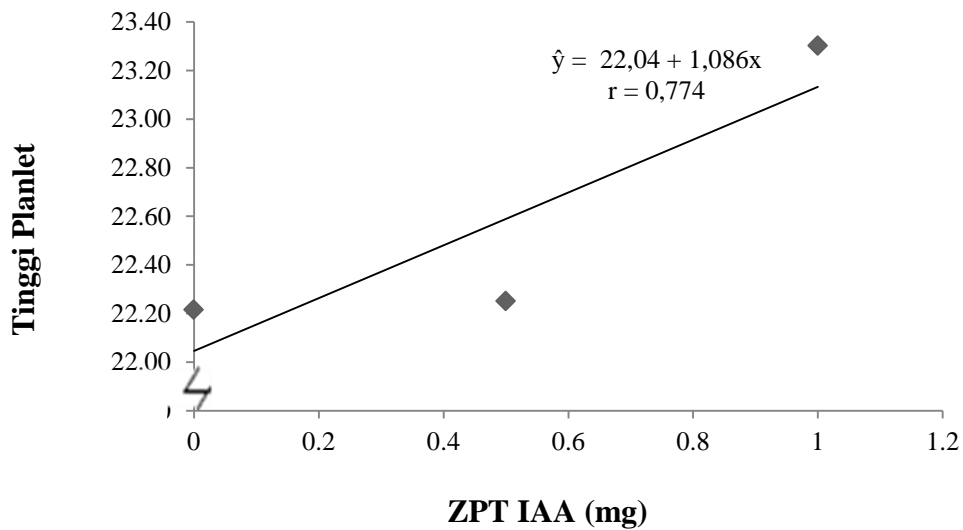
Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ZPT ekstrak kedelai tidak berpengaruh nyata pada tinggi planlet semua umur. Namun untuk ZPT IAA berpengaruh nyata pada umur 7 MST untuk interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata. Data pengamatan tinggi planlet dengan pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA umur 7 MST terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tinggi Planlet pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.

K/I	I0	I1	I2	Rataan
		-----cm-----		
K0	21,52	21,64	23,08	22,08
K1	22,79	22,72	23,27	22,93
K2	22,34	22,40	23,55	22,76
Rataan	22,22b	22,25b	23,30a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 2. Dapat dilihat tinggiplanlet dengan pemberian ZPT IAApada umur 7 MST dengan jumlah tertinggi dengan perlakuan I₂ (23,30 cm) yang berbeda nyata dengan I₁ (22,25 cm) dan I₀ (22,22 cm).Sebaliknya pada pemberian ZPT ekstrak kedelai menunjukkan hasil tidak nyata pada tinggi planlet. Hal ini diduga karena tanaman belum merubah ZPT yang diberi menjadi lebih aktif. Menurut Wattimena (1992), tanaman memiliki kemampuan merubah ZPT menjadi lebih aktif. Gunawan (1998) dalam Sihotang (2016) juga menyatakan ZPT yang diberikan saat tanaman tidak peka maka ZPT yang diberikan tidak akan ada respon.Hubungan tinggi planlet dengan pemberian ZPT IAA dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Tinggi Planlet Umur 7 MST dengan Pemberian ZPT IAA.

Pemberian ZPT IAA yang mengandung hormon auksin mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi planlet, karena diduga semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin tinggi juga hasil yang diperoleh. Seperti yang diungkapkan oleh Wattimena (1997), yang menyatakan bahwa auksin dapat berperan mempercepat laju hidrolisis dari berbagai bentuk kompleks karbohidrat sehingga terjadi akumulasi gula serta daya serap dan daya simpan air dari jaringan tanaman akan lebih kuat. Selanjutnya menurut Wattimena (1992) dalam Marlin (2008) pemanjangan organ tanaman salah satunya dipengaruhi oleh auksin, karena auksin dapat mendorong perbesaran sel, pemanjangan akar, dan pemanjangan tunas. Selain itu, Djamhari (2010) melaporkan bahwa aplikasi ZPT eksogen pada tanaman dapat berfungsi memacu pembentukan fitohormon, sehingga dapat mendorong suatu aktivitas biokimia. Fitohormon sebagai senyawa organik yang bekerja aktif dalam jumlah sedikit biasanya ditransformasikan ke seluruh

bagian tanaman sehinggadapat memengaruhi pertumbuhan atau proses-proses fisiologi tanaman.

Jumlah Daun (helai)

Data pengamatan jumlah daun pada pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA umur 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 MST serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 17 sampai 28.

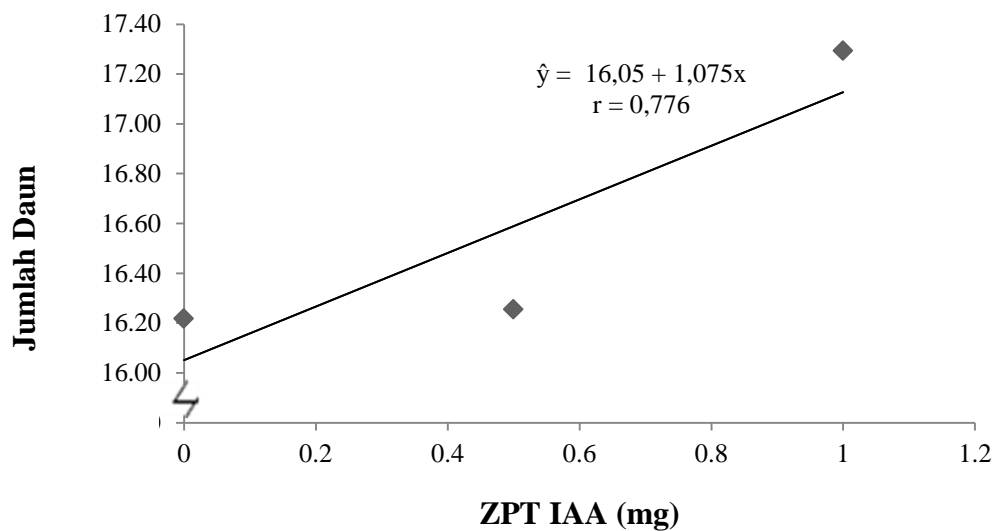
Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ZPT ekstrak kedelaitidak berpengaruh nyata pada semua umur. Namun untuk ZPT IAA berpengaruh nyata pada umur 7 MST untuk interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata. Data pengamatan jumlah daun dengan pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA umur 7 MST terdapat pada Tabel 3.

Tabel3.Jumlah Daun pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.

K/I	I0	I1	I2	Rataan
K0	16,11	15,89	16,44	16,14
K1	16,44	16,55	17,22	16,74
K2	16,11	16,33	18,22	16,89
Rataan	16,22b	16,26b	17,29a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 3. Dapat dilihatjumlah daun dengan pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA pada umur 7 MST dengan jumlah tertinggi dengan perlakuan I₂ (17,29) yang berbeda nyata dengan I₁ (16,26) dan I₀ (16,22). Hubungan jumlah daun dengan pemberian ZPT IAA dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Jumlah DaunUmur 7 MST dengan Pemberian ZPT IAA.

Jumlah daun akibat pemberian ZPT IAA tertinggi pada dosis 1 mg. hal ini diduga ZPT IAA mengandung zat yang berperan dalam pembelahan sel pada bagian ruas daun sehingga daun yang muncul lebih banyak jumlahnya jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol). ZPT IAA yang mengandung auksin. Auksin yang terdapat dalam ZPT IAA mampu untuk merangsang pertumbuhan akar dan tunas (Rahayu dan Berlian, 1999). *Thiamin* dengan *Allicin* akan membentuk ikatan *allithiamin* yang mudah diserap oleh sel tumbuhan dan membentuk efek fisiologis dalam pertumbuhan tunas dan daun (Sudirja, 2010). Adapun pengaruh giberelin terhadap pertumbuhan vegetatif adalah merangsang aktivitas pembelahan sel pada daerah meristem batang dan kambium, disamping itu giberelin juga merangsang aktivitas pembesaran sel sehingga dapat mempercepat tumbuhnya batang dan daun pada tanaman (Kusumo, 1984).

Jumlah Akar (helai)

Data pengamatan jumlah akar pada pemberian ZPT ekstrak kedelai dan

IAA umur 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 MST serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 29 dan 30.

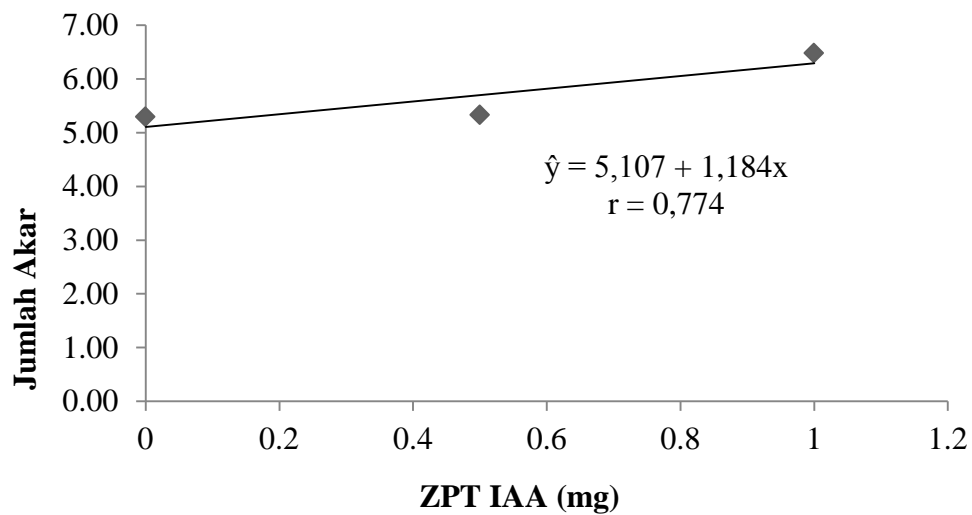
Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ZPT ekstrak kedelai tidak berpengaruh nyata pada semua umur. Namun untuk ZPT IAA berpengaruh nyata pada umur 7 MST untuk interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata. Data pengamatan jumlah akar dengan pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA umur 7 MST terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Jumlah Akar pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.

K/I	I0	I1	I2	Rataan
K0	5,22	5,44	6,88	5,85
K1	5,66	5,44	6,55	5,88
K2	5,00	5,11	6,00	5,37
Rataan	5,29b	5,33b	6,48a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4 Dapat dilihat jumlah akar dengan pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA pada umur 7 MST dengan jumlah tertinggi dengan perlakuan I₂ (6,48) yang berbeda nyata dengan I₁ (5,33) dan I₀ (5,29). Hubungan jumlah akar dengan pemberian ZPT IAA dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Jumlah AkarUmur 7 MST dengan Pemberian ZPT IAA.

Gambar di atas menunjukkan bahwa pemberian ZPT IAA berpengaruh nyata terhadap jumlah akar tanaman krisan. Pemberian 1 mg merupakan perlakuan terbaik dalam merangsang pembentukan akar tanaman krisan. Hal ini diduga pemberian konsentrasi ZPT IAA yang rendah atau lebih tinggi mampu merespon pembentukan akar tanaman krisan, hal ini sesuai pendapat Rukmana (2002) yaitu zpt auksin merangsang pertumbuhan yang sangat berpengaruh dalam pembentukan akar dan panjang akar yang menyebabkan tanaman dapat menyerap air beserta unsur hara yang lebih banyak untuk pertumbuhan tanaman kentang. Hal ini sejalan dengan George dan Sherrington (1984) dalam Marlin (2008) kemampuan sel untuk diferensiasi dan membelah tidak hanya tergantung pada keberadaan auksin di dalam media pertumbuhan tetapi juga dipengaruhi kandungan auksin endogen dalam jaringan eksplan/tanaman. Selanjutnya menurut Wattimena (1992) dalam Marlin (2008) auksin diproduksi tidak hanya diujung tunas tetapi auksin juga diproduksi di ujung akar. Menurut Salisbury dan Ross (1992) dalam Marlin (2008) bahwa sel-sel akar umumnya mengandung auksin

yang cukup dalam pembentukan dan pemanjangan akar. Pembentukan akar hanya memerlukan auksin untuk membantu menginduksi akar, sehingga pemanjangan dan pembentukan jumlah akar akan semakin meningkat dengan adanya auksin endogen yang terkandung di dalam eksplan.

Panjang Akar (cm)

Data pengamatan panjang akar pada pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA umur 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 MST serta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 31 dan 32.

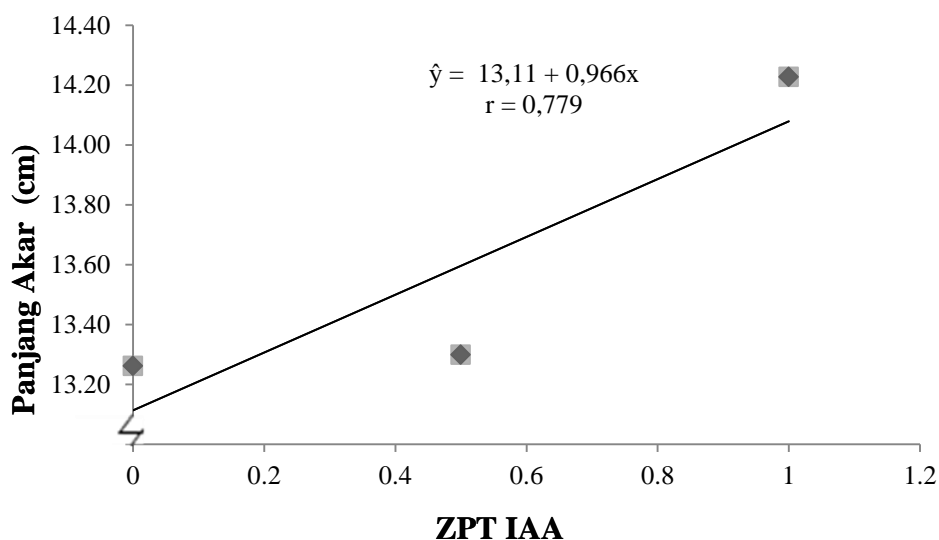
Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian ZPT ekstrak kedelai tidak berpengaruh nyata pada semua umur. Namun untuk ZPT IAA berpengaruh nyata pada umur 7 MST untuk interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata. Data pengamatan panjang akar dengan pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA umur 7 MST terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Panjang Akar pada Pemberian ZPT Ekstrak Kedelai dan IAA Umur 7 MST.

K/I	I0	I1	I2	Rataan
		-----cm-----		
K0	13,00	13,33	14,22	13,52
K1	13,50	13,23	13,97	13,57
K2	13,28	13,33	14,50	13,71
Rataan	13,26b	13,30b	14,23a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5%

Berdasarkan Tabel 4 Dapat dilihat panjang akar dengan pemberian ZPT ekstrak kedelai dan IAA pada umur 7 MST dengan jumlah tertinggi dengan perlakuan I₂ (14,23 cm) yang berbeda nyata dengan I₀ (13,26 cm) dan I₁ (13,30 cm). Hubungan panjang akar dengan pemberian ZPT IAA dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hubungan Panjang Akar Umur 7 MST dengan Pemberian ZPT IAA.

Gambar di atas menunjukkan bahwa pemberian ZPT IAA berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman krisan yang dimana menunjukkan hubungan linier positif. Hal inilah yang diduga mengakibatkan panjang akar yang diberikan ZPT IAA menjadi panjang dibandingkan dengan tanpa perlakuan, hal ini sesuai dengan pendapat Kamil (1979) pada pertumbuhan vegetatif, perkembangan tanaman tergantung pada pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel. Kusumo (1990) menyatakan auksin bertindak sebagai pendorong awal proses terbentuknya akar. Kedua pernyataan tersebut didukung oleh Beyl (2000) yang menyatakan bahwa auksin berperan dalam proses-proses perkembangan, salah satunya adalah pemanjangan akar. Hal senada juga diutarakan Thimann (1969) dan Wetherell (1982) menyatakan bahwa auksin mendorong dalam pembesaran sel. Beyl (2000) menambahkan bahwa auksin memiliki peranan dalam proses-proses perkembangan, termasuk pemanjangan sel dan pembengkakan jaringan, dominasi apikal, pembentukan akar adventif dan morfogenesis somatik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Ekstrak kedelai menunjukkan hasil yang tidak nyata pada semua parameter pengamatan.
2. ZPT IAA berpengaruh terhadap pertumbuhan planlet krisan pada media ms secara in vitro, pada tinggi planlet, jumlah daun dan jumlah akar hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan 1 mg
3. Pemberian ZPT kedelai dan interaksi kedua perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap semua parameter.

Saran

Perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut untuk mendapatkan perlakuan kombinasi yang optimal dengan cara meningkatkan konsentrasi atau mempersempit selang waktu konsentrasi ZPT kedelai dan IAA.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Tanaman Hias, 2000. Laporan Pkl Tanaman Krisan. http://www.Balai_penelitian_tanaman_hias.Wordpress.com/2012/4/laporan-pkl-tanaman-hias.html/ Diakses pada tanggal 28 Agustus 2016.
- Beyl, C. A. 2000. Getting Started With Tissue Culture, Media Preparation, Sterile Technique and Laboratory Equipment, p.21-38. In Robert N. Trigano and Dennis J. Gray (Eds.). Plant Tissue Culture Concepts and Laboratory Exercise Second Edition. CRC Press. New York.
- Edysofyan, 2012. Peranan Cahaya Pada Tanaman. <http://www.Edysofyan.Wordpress.com/2012/3/peranan-cahaya-pada-tanaman.html/> Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Farsianz, 1993. CO2 Pada Tanaman. <http://www.Farsianz.wordpress.com/2011/10/co2-pada-tanaman.html/> Diakses pada tanggal 28 Agustus 2016.
- Gammon, 1985. Pengaruh Karbon Dioksida. <http://www.Gammon.wordpress.com/2010/10/pengaruh-karbon-dioksida.html/> Diakses pada tanggal 28 Agustus 2016.
- George, E.F and P.D Sherrington. 1984 dalam Marlin, dkk. 2008. Upaya Penyediaan Bibit Pisang 'Ambon Curup' Unggulan Provinsi Bengkulu Dengan Pembentukan Planlet Secara In Vitro. Laporan Hasil Hibah Bersaing. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Gunawa. 1998. dalam Sihotang, Saipul. 2016. Stimulasi Tunas Pisang Barangan Secara *In vitro* dengan Berbagai Konsentrasi IBA (*Indole-3-Butyrid Acid*) Dan BA (*Benzyladenin*). Skripsi Fakultas Biologi Universitas Medan Area.
- Gunawan, 2006. Makalah Fitohormon. <http://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2009/06/makalah-fitohormon.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Harry, 1994. Syarat Tumbuh Tanaman Krisan. <http://wisuda.unud.ac.id/pdf/2010/02/syarat-tumbuh-tanaman-krisan.pdf>. Diakses pada tanggal 11 januari 2017.
- Hasim dan Reza, 1995. Tanaman Krisan. <https://wisuda.unud.ac.id/pdf/2010/08/tanaman-krisan.pdf>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2016.
- Hidayat, 2007. System Kultur In Vitro. <http://digilib.unimus.ac.id/pdf/2011/03/system-kultur-invitro.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.

- Kamil, J. 1982. Teknologi Benih. Angkasa.Bandung. Dalam jurnal Revis Asra. Pengaruh Hormon Giberelin (GA3) Terhadap Daya Kecambah dan Vigoritas *Calopogonium caeruleum*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Jambi.
- Kesi, 2010. Efektivitas Penyiraman Air. <http://eprints.ums.ac.id/pdf/2011/08/efektivitas-penyiraman-air.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Koswara, 1992. Kandungan Tanaman Kedelai. <http://repository.usu.ac.id/pdf/2012/11/kandungan-tanaman-kedelai.pdf>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2016.
- Kusumo, S. 1984. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Yasaguna. Jakarta Dalam jurnal Revis Asra. Pengaruh Hormon Giberelin (GA3), Jakarta.
- Priyono, 1992. Bibit Krisan. <http://yogya.litbang.pertanian.go.id/pdf/2010/12/bibit-krisan.pdf>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2016.
- Rahayu, E & Berlian, N, 1999. Bawang Merah. Dalam Jurnal Siskawati Elly, Riza Linda, Mukarlina. 2013. Pertumbuhan Stek Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) dengan Perendaman Larutan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan IBA (*Indol Butyric Acid*). Jurnal Protobiont 2013Vol 2 (3): 167 – 170.
- Riyadi, 2014. Auksin. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/pdf/2014/02/auksin.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Rukmana, 2002. Tanaman Krisan. <http://agroteknologi.web.id/pdf/2010/01/tanaman-krisan.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1992. Fisiologi Tumbuhan. Jilid pertama. Penerjemah: D. R. Lukman dan Sumaryono. Penerbit ITB. Bandung.
- Santoso, 2011. Pemberian Auksin. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/pdf/2011/11/pemberian-auksin.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Semeru, 1995. Fosfor. <http://eprints.ums.ac.id/pdf/2010/12/fosfor.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Sihotang, Saipul. 2016. Stimulasi Tunas Pisang Barangan Secara *In vitro* dengan Berbagai Konsentrasi IBA (*Indole-3-Butyrid Acid*) Dan BA (*Benzyladenin*). Skripsi Fakultas Biologi Universitas Medan Area.
- Sriyanti, 1994. Lingkungan Kultur. <http://repository.usu.ac.id/pdf/2009/05/lingkungan-kultur.pdf>. Diakses pada tanggal 28 Agustus 2016.
- Sudirja. 2010. Bawang Merah. Dalam jurnal Siskawati Elly, Riza Linda, Mukarlina. 2013. Pertumbuhan Stek Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas*

L.) dengan Perendaman Larutan Bawang Merah (*Allium cepa* L.) dan IBA (*Indol Butyric Acid*). Jurnal Protobiont 2013Vol 2 (3): 167 – 170.

Syarief dan Irawati, 1988 . Kacang Kedelai. <http://repository.usu.ac.id/pdf/2009/06/kacang-kedelai.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.

Taufik, 2004. Kelembapan Kultur In Vitro. <http://eprints.undip.ac.id/pdf/2011/08/kelembapan-kultur-invito.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.

Thimann, K. V. 1969. The Auxins. p.3-37. In Malcolm B. Wilkins (Ed). Physiology of Plant Growth and Development. McGraw-Hill Publ.Co. London.

Tjitrosoepomo, 1996. Klasifikasi Tanaman Krisan. <http://eprints.undip.ac.id/pdf/2010/09/klasifikasi-tanaman-krisan.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.

Van DPA and E. Heuvelink. 2006. The influence of temperature on growth and development of chrysanthemum cultivars: A review. J. Hortic. Sci. Biotechnol.81: 174-182.

Wattimena. 1992. dalam Marlin, dkk. 2008. Upaya Penyediaan Bibit Pisang ‘Ambon Curup’ Unggulan Provinsi Bengkulu Dengan Pembentukan Planlet Secara In Vitro. Laporan Hasil Hibah Bersaing. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Wetherell, D. F. 1982. Pengantar Propagasi Tanaman Secara In Vitro Seri Terjemahan Oleh Dra. Koensoemardiyah Seri Kultur Jaringan Tanaman. Avery Publ.Group Inc. New Jersey. 110 p.

Yusnita, 2003. Kultur Jaringan. <https://wisuda.unud.ac.id/pdf/2011/04/kultur-jaringan.pdf>. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017.

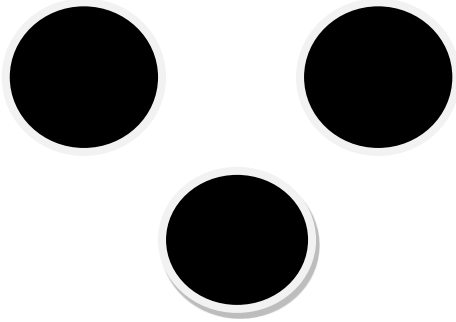
Zulkarnain, H. 2009. Kultur Jaringan Tanaman. Bumi Aksara, Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan (lay out) Penelitian

II K ₀ I ₀	I K ₁ I ₀	I K ₂ I ₀
III K ₀ I ₁	II K ₁ I ₁	III K ₂ I ₁
I K ₀ I ₂	III K ₁ I ₂	II K ₂ I ₂
III K ₁ I ₀	II K ₂ I ₀	III K ₀ I ₀
I K ₁ I ₁	I K ₂ I ₁	I K ₀ I ₁
II K ₁ I ₂	III K ₂ I ₂	II K ₀ I ₂
III K ₂ I ₀	I K ₀ I ₀	II K ₁ I ₀
II K ₂ I ₁	II K ₀ I ₁	I K ₁ I ₂
I K ₂ I ₂	III K ₀ I ₂	III K ₁ I ₁

Lampiran 2. Bagan Botol Unit Penelitian



Keterangan :

 : Botol Planlet

Lampiran 3. Data Pengamatan Persentase Hidup Tanaman Krisan 7 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----%-----				
K0I0	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
K0I1	100,00	100,00	66,66	266,66	88,89
K0I2	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
K1I0	100,00	100,00	66,66	266,66	88,89
K1I1	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
K1I2	100,00	100,00	66,66	266,66	88,89
K2I0	100,00	100,00	100,00	300,00	100,00
K2I1	100,00	100,00	66,66	266,66	88,89
K2I2	66,66	100,00	66,66	233,32	77,77
TOTAL	866,66	900,00	733,30	2499,96	833,32
Rataan	96,30	100,00	81,48		92,59

Lampiran 4. Daftar Sidik Ragam Persentase Hidup Tanaman Krisan 7 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	1729,09	864,54	7,00 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	1482,07	185,26	1,50 ^{tn}	2,59
K	2	247,01	123,51	1,00 ^{tn}	3,63
I	2	247,01	123,51	1,00 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	988,05	247,01	2,00 ^{tn}	3,01
GALAT	16	1976,10	123,51		
TOTAL	26	5187,26	199,51		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 12,00 %

Lampiran 5. Data Pengamatan Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 2 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----cm-----				
K0I0	2,66	2,33	2,50	7,49	2,50
K0I1	2,50	3,00	2,50	8,00	2,67
K0I2	2,83	2,66	3,33	8,82	2,94
K1I0	2,83	2,06	3,00	7,89	2,63
K1I1	2,83	3,00	2,66	8,49	2,83
K1I2	2,50	2,50	2,16	7,16	2,39
K2I0	2,50	2,33	2,50	7,33	2,44
K2I1	2,66	2,33	2,16	7,15	2,38
K2I2	2,66	1,83	2,50	6,99	2,33
TOTAL	23,97	22,04	23,31	69,32	23,11
Rataan	2,66	2,45	2,59		2,57

Lampiran 6. Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 2 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,21	0,11	1,22 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	1,09	0,14	1,55 ^{tn}	2,59
K	2	0,48	0,24	2,66 ^{tn}	3,63
I	2	0,05	0,03	0,23 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	0,56	0,14	1,55 ^{tn}	3,01
GALAT	16	1,42	0,09		
TOTAL	26	2,73	0,11		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 11,62 %

Lampiran 7. Data Pengamatan Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 3 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----cm-----				
K0I0	5,33	5,50	5,66	16,49	5,50
K0I1	7,16	6,83	6,16	20,15	6,72
K0I2	7,16	7,16	6,50	20,82	6,94
K1I0	6,83	7,33	6,66	20,82	6,94
K1I1	7,33	6,83	6,16	20,32	6,77
K1I2	6,83	7,00	6,50	20,33	6,78
K2I0	6,33	6,16	6,16	18,65	6,22
K2I1	7,16	6,83	5,83	19,82	6,61
K2I2	7,00	5,33	7,16	19,49	6,50
TOTAL	61,13	58,97	56,79	176,89	58,96
Rataan	6,79	6,55	6,31		6,55

Lampiran 8. Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 3 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	1,05	0,52	2,16 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	4,98	0,62	2,58 ^{tn}	2,59
K	2	1,06	0,53	2,21 ^{tn}	3,63
I	2	1,51	0,76	3,16 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	2,41	0,60	2,05 ^{tn}	3,01
GALAT	16	3,91	0,24		
TOTAL	26	9,94	0,38		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 7,54%

Lampiran 9. Data Pengamatan Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 4 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----cm-----				
K0I0	10,66	11,66	11,66	33,98	11,33
K0I1	12,00	13,16	11,33	36,49	12,16
K0I2	11,16	11,50	11,83	34,49	11,50
K1I0	12,33	12,50	11,83	36,66	12,22
K1I1	12,33	10,00	10,00	32,33	10,78
K1I2	10,83	11,16	11,83	33,82	11,27
K2I0	11,16	11,83	10,33	33,32	11,11
K2I1	11,66	11,83	11,66	35,15	11,72
K2I2	12,16	11,33	13,16	36,65	12,22
TOTAL	104,29	104,97	103,63	312,89	104,30
Rataan	11,59	11,66	11,51		11,59

Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	<u>F.Tabel</u> 0,05
ULANGAN	2	0,10	0,05	0,08 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	6,62	0,83	1,36 ^{tn}	2,59
K	2	0,37	0,18	0,30 ^{tn}	3,63
I	2	0,07	0,04	0,06 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	6,18	1,55	2,54 ^{tn}	3,01
GALAT	16	9,71	0,61		
TOTAL	26	16,44	0,63		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 6,72%

Lampiran 11. Data Pengamatan Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 5 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----cm-----				
K0I0	15,00	15,25	17,75	48,00	16,00
K0I1	16,83	16,33	16,33	49,49	16,50
K0I2	15,83	16,00	17,00	48,83	16,28
K1I0	16,16	16,83	16,16	49,15	16,38
K1I1	16,83	15,25	15,16	47,24	15,75
K1I2	16,25	16,00	15,83	48,08	16,03
K2I0	16,16	15,83	16,25	48,24	16,08
K2I1	17,16	16,50	16,16	49,82	16,61
K2I2	16,66	16,50	16,33	49,49	16,50
TOTAL	146,88	144,49	146,97	438,34	146,11
Rataan	16,32	16,05	16,33		16,23

Lampiran 12. Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 5 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	$\frac{F.Tabel}{0,05}$
ULANGAN	2	0,44	0,22	0,44 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	1,98	0,25	0,05 ^{tn}	2,59
K	2	0,53	0,27	0,54 ^{tn}	3,63
I	2	0,09	0,04	0,08 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	1,36	0,34	0,68 ^{tn}	3,01
GALAT	16	7,97	0,50		
TOTAL	26	10,39	0,40		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 4,35%

Lampiran 13. Data Pengamatan Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 6 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----cm-----				
K0I0	17,43	18,90	18,16	54,49	18,16
K0I1	19,16	18,16	18,76	56,08	18,69
K0I2	17,00	18,53	17,16	52,69	17,56
K1I0	18,71	19,03	19,70	57,44	19,15
K1I1	18,23	18,36	17,10	53,69	17,90
K1I2	18,70	17,10	18,83	54,63	18,21
K2I0	18,20	18,30	18,95	55,45	18,48
K2I1	19,23	19,20	19,00	57,43	19,14
K2I2	18,66	18,50	19,53	56,69	18,90
TOTAL	165,32	166,08	167,19	498,59	166,20
Rataan	18,37	18,45	18,58		18,47

Lampiran 14. Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F. Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,20	0,10	0,23 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	7,37	0,92	2,09 ^m	2,59
K	2	2,24	1,12	2,54 ^m	3,63
I	2	0,80	0,40	0,91 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	4,32	1,08	2,45 ^m	3,01
GALAT	16	7,11	0,44		
TOTAL	26	14,67	0,56		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 3,60%

Lampiran 15. Data Pengamatan Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 7 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----cm-----				
K0I0	20,83	21,90	21,83	64,56	21,52
K0I1	21,83	21,33	21,76	64,92	21,64
K0I2	23,76	22,16	23,33	69,25	23,08
K1I0	22,83	22,83	22,70	68,36	22,79
K1I1	24,16	22,83	21,16	68,15	22,72
K1I2	22,16	24,83	22,83	69,82	23,27
K2I0	22,53	22,16	22,33	67,02	22,34
K2I1	22,83	22,36	22,00	67,19	22,40
K2I2	23,16	24,16	23,33	70,65	23,55
TOTAL	204,09	204,56	201,27	609,92	203,31
Rataan	22,68	22,73	22,36		22,59

Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam Tinggi Plantlet Tanaman Krisan 7 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F. Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,70	0,35	0,51 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	11,50	1,44	2,12 ^{tn}	2,59
K	2	3,61	1,81	2,66 ^{tn}	3,63
I	2	6,86	3,43	5,04 [*]	3,63
Linier	1	5,31	5,31	7,81 [*]	4,49
Kuadratik	1	1,55	1,55	2,28 ^{tn}	4,49
Interaksi	4	1,03	0,26	0,38 ^{tn}	3,01
GALAT	16	10,91	0,68		
TOTAL	26	23,11	0,89		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 3,65%

Lampiran 17. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 2 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----Helai-----				
K0I0	2,33	2,33	2,33	6,99	2,33
K0I1	2,33	2,66	2,66	7,65	2,55
K0I2	2,66	2,33	2,66	7,65	2,55
K1I0	2,33	2,66	3,00	7,99	2,66
K1I1	2,33	3,00	3,00	8,33	2,78
K1I2	2,66	3,00	2,33	7,99	2,66
K2I0	3,33	2,33	2,66	8,32	2,77
K2I1	2,66	2,33	2,33	7,32	2,44
K2I2	3,00	3,33	3,00	9,33	3,11
TOTAL	23,63	23,97	23,97	71,57	23,86
Rataan	2,63	2,66	2,66		2,65

Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 2 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,00	0,00	0,00 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	1,22	0,15	1,66 ^{tn}	2,59
K	2	0,43	0,21	2,33 ^{tn}	3,63
I	2	0,20	0,10	1,11 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	0,58	0,14	1,55 ^{tn}	3,01
GALAT	16	1,54	0,09		
TOTAL	26	2,78	0,10		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 11,73 %

Lampiran 19. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 3 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----Helai-----				
K0I0	4,33	3,33	3,33	10,99	3,66
K0I1	4,00	4,33	4,00	12,33	4,11
K0I2	5,33	3,66	4,00	12,99	4,33
K1I0	4,33	4,00	4,33	12,66	4,22
K1I1	4,66	4,33	4,33	13,32	4,44
K1I2	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
K2I0	4,66	4,66	4,00	13,32	4,44
K2I1	4,66	4,00	4,33	12,99	4,33
K2I2	4,33	4,66	4,33	13,32	4,44
TOTAL	40,30	36,97	36,65	113,92	37,97
Rataan	4,48	4,11	4,07		4,22

Lampiran 20. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 3 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,90	0,45	3,46 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	1,61	0,20	1,54 ^{tn}	2,59
K	2	0,61	0,30	2,31 ^{tn}	3,63
I	2	0,17	0,08	0,61 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	0,83	0,20	1,54 ^{tn}	3,01
GALAT	16	2,11	0,13		
TOTAL	26	4,64	0,17		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 8,62%

Lampiran 21. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 4 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----Helai-----				
K0I0	6,33	6,33	5,33	17,99	6,00
K0I1	6,00	6,00	6,33	18,33	6,11
K0I2	7,33	5,66	7,33	20,32	6,77
K1I0	6,33	6,00	6,66	18,99	6,33
K1I1	7,66	7,00	6,33	20,99	7,00
K1I2	6,00	6,33	6,00	18,33	6,11
K2I0	7,33	7,66	6,66	21,65	7,22
K2I1	6,66	7,00	6,33	19,99	6,66
K2I2	6,66	7,33	6,66	20,65	6,88
TOTAL	60,30	59,31	57,63	177,24	59,08
Rataan	6,70	6,59	6,40		6,56

Lampiran 22. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 4 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,40	0,20	0,74 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	4,67	0,58	2,15 ^{tn}	2,59
K	2	1,87	0,93	3,44 ^{tn}	3,63
I	2	0,03	0,01	0,04 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	2,76	0,69	2,55 ^{tn}	3,01
GALAT	16	4,41	0,27		
TOTAL	26	9,48	0,36		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 7,99%

Lampiran 23. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 5 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----Helai-----				
K0I0	9,66	8,33	9,33	27,32	9,11
K0I1	9,33	9,00	9,33	27,66	9,22
K0I2	10,00	8,66	10,66	29,32	9,77
K1I0	10,33	9,66	8,66	28,65	9,55
K1I1	11,00	10,33	9,66	30,99	10,33
K1I2	10,00	9,66	9,33	28,99	9,66
K2I0	10,33	11,33	10,33	31,99	10,66
K2I1	9,66	9,66	9,00	28,32	9,44
K2I2	9,66	10,00	9,66	29,32	9,77
TOTAL	89,97	86,63	85,96	262,56	87,52
Rataan	10,00	9,63	9,55		9,72

Lampiran 24. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 5 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	1,02	0,51	1,46 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	6,01	0,75	2,14 ^{tn}	2,59
K	2	1,78	0,89	2,54 ^{tn}	3,63
I	2	0,05	0,02	0,06 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	4,17	1,04	2,97 ^{tn}	3,01
GALAT	16	5,65	0,35		
TOTAL	26	12,69	0,48		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 6,11%

Lampiran 25. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 6 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----Helai-----				
K0I0	14,00	13,66	14,33	41,99	14,00
K0I1	14,00	14,66	13,66	42,32	14,11
K0I2	14,66	12,66	15,33	42,65	14,22
K1I0	15,33	14,00	14,33	43,66	14,55
K1I1	15,66	14,66	13,33	43,65	14,55
K1I2	15,00	15,66	14,33	44,99	15,00
K2I0	14,66	16,33	14,66	45,65	15,22
K2I1	14,66	14,33	15,00	43,99	14,66
K2I2	14,00	15,33	16,33	45,66	15,22
TOTAL	131,97	131,29	131,30	394,56	131,52
Rataan	14,66	14,59	14,59		14,61

Lampiran 26. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 6 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,03	0,01	0,01 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	5,05	0,63	0,72 ^{tn}	2,59
K	2	3,96	1,98	2,27 ^{tn}	3,63
I	2	0,62	0,31	0,36 ^{tn}	3,63
Interaksi	4	0,45	0,11	0,13 ^{tn}	3,01
GALAT	16	13,96	0,87		
TOTAL	26	19,04	0,73		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 6,39%

Lampiran 27. Data Pengamatan Jumlah Daun Tanaman Krisan 7 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----Helai-----				
K0I0	16,33	15,33	16,66	48,32	16,11
K0I1	16,00	16,66	15,00	47,66	15,89
K0I2	16,66	16,66	16,00	49,32	16,44
K1I0	17,33	15,66	16,33	49,32	16,44
K1I1	16,33	16,66	16,66	49,65	16,55
K1I2	18,33	17,00	16,33	51,66	17,22
K2I0	16,66	16,00	15,66	48,32	16,11
K2I1	16,00	16,33	16,66	48,99	16,33
K2I2	17,33	18,33	19,00	54,66	18,22
TOTAL	150,97	148,63	148,30	447,90	149,30
Rataan	16,77	16,51	16,48		16,59

Lampiran 28. Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Tanaman Krisan 7 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,47	0,23	0,47 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	12,39	1,54	3,14 [*]	2,59
K	2	2,76	1,38	2,81 ^{tn}	3,63
I	2	6,70	3,35	6,83 [*]	3,63
linier	1	5,20	5,20	10,61 [*]	4,49
Kuadratik	1	1,50	1,50	3,06 ^{tn}	4,49
Interaksi	4	2,91	0,72	1,47 ^{tn}	3,01
GALAT	16	7,88	0,49		
TOTAL	26	20,74	0,79		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata

* = nyata

KK = 4,23%

Lampiran 29. Data Pengamatan Jumlah Akar Tanaman Krisan 7 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
K0I0	5,33	4,33	6,00	15,66	5,22
K0I1	5,00	6,00	5,33	16,33	5,44
K0I2	7,66	6,66	6,33	20,65	6,88
K1I0	6,66	5,66	4,66	16,98	5,66
K1I1	6,33	4,66	5,33	16,32	5,44
K1I2	5,33	6,66	7,66	19,65	6,55
K2I0	4,33	4,33	6,33	14,99	5,00
K2I1	6,00	5,00	4,33	15,33	5,11
K2I2	5,00	6,66	6,33	17,99	6,00
TOTAL	51,64	49,96	52,30	153,90	51,30
Rataan	5,74	5,55	5,81		5,70

Lampiran 30. Daftar Sidik Ragam Jumlah Akar Tanaman Krisan 7 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,32	0,16	0,18 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	10,26	1,28	1,42 ^{tn}	2,59
K	2	1,50	0,75	0,83 ^{tn}	3,63
I	2	8,15	4,08	4,53 [*]	3,63
Linier	1	6,31	6,31	7,01 [*]	4,49
Kuadrat	1	1,84	1,84	2,04 ^{tn}	4,49
Interaksi	4	0,61	0,15	0,17 ^{tn}	3,01
GALAT	16	14,34	0,90		
TOTAL	26	24,92	0,96		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 16,60 %

Lampiran 31. Data Pengamatan Panjang Akar Tanaman Krisan 7 MST

PERLAKUAN	ULANGAN			JUMLAH	RATAAN
	1	2	3		
	-----cm-----				
K0I0	12,00	13,50	13,50	39,00	13,00
K0I1	13,50	13,50	13,00	40,00	13,33
K0I2	14,75	13,15	14,75	42,65	14,22
K1I0	13,50	13,50	13,50	40,50	13,50
K1I1	14,40	13,04	12,25	39,69	13,23
K1I2	13,00	15,40	13,50	41,90	13,97
K2I0	13,35	13,50	13,00	39,85	13,28
K2I1	13,00	13,50	13,50	40,00	13,33
K2I2	14,00	15,50	14,00	43,50	14,50
TOTAL	121,50	124,59	121,00	367,09	122,36
Rataan	13,50	13,84	13,44		13,60

Lampiran 32. Daftar Sidik Ragam Panjang Akar Tanaman Krisan 7 MST

SK	DB	JK	KT	F.hit	F.Tabel 0,05
ULANGAN	2	0,84	0,42	0,68 ^{tn}	3,63
PERLAKUAN	8	6,22	0,78	1,26 ^{tn}	2,59
K	2	0,17	0,09	0,14 ^{tn}	3,63
I	2	5,40	2,70	4,35 [*]	3,63
Linier	1	4,21	4,21	6,79 [*]	4,49
Kuadratik	1	1,19	1,19	1,92 ^{tn}	4,49
Interaksi	4	0,65	0,16	0,26 ^{tn}	3,01
GALAT	16	9,90	0,62		
TOTAL	26	16,97	0,65		

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
 * = nyata
 KK = 5,78%